

**WEST**

Generate Collection

Print

L1: Entry 3 of 10

File: JPAB

Sep 19, 1997

PUB-NO: JP409246362A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09246362 A  
TITLE: ROTARY WAFER PROCESSING DEVICE AND METHOD

PUBN-DATE: September 19, 1997

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YABE, MANABU

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

APPL-NO: JP08047422

APPL-DATE: March 5, 1996

INT-CL (IPC): H01 L 21/68; B05 C 11/08; G03 F 7/16; G03 F 7/30; H01 L 21/027; H01 L 21/304

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotary wafer processing device and a method, wherein a wafer can be surely held and smoothly unloaded.

SOLUTION: Vertical support members 5 are provided to the upside of the rotary member 2 of a wafer rotary holding device 1 so as to support the rear side of a wafer 100 in a vertical direction, and horizontal support members 6 are provided to control the wafer 100 in a horizontal direction bearing against the peripheral edge of the wafer 100. Through-holes 7 are provided to the rotary member 2. A lift pin 8 is provided under each of the through-holes 7 and freely moved by an air cylinder 9 in a vertical direction. An ultrasonic vibrator 10 is mounted on each of the lift pins 8. After an rotary operation is finished in the wafer rotary holding device 1, the lift pins 8 are made to ascend penetrating through the through-holes 7 to bear against the rear of the substrate 100 as the ultrasonic vibrator 10 is ultrasonically vibrated.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-246362

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	N
B 0 5 C 11/08			B 0 5 C 11/08	
G 0 3 F 7/16	5 0 2		G 0 3 F 7/16	5 0 2
	7/30	5 0 2		7/30 5 0 2
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/304	3 4 1 C

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-47422

(22)出願日 平成8年(1996)3月5日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72)発明者 矢部 学

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

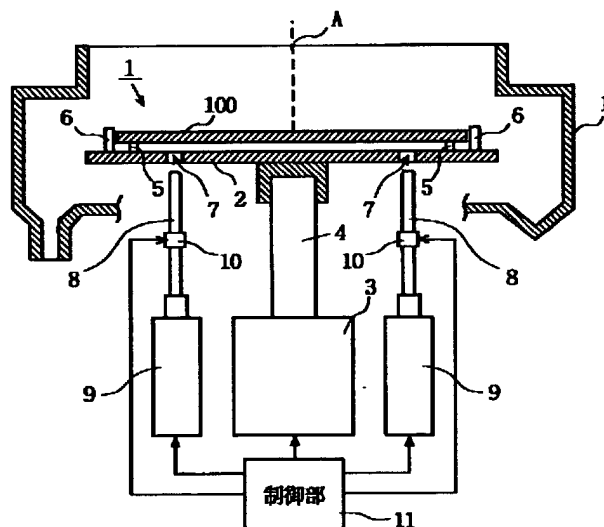
(74)代理人 弁理士 福島 祥人

(54)【発明の名称】 回転式基板処理装置および回転式基板処理方法

(57)【要約】

【課題】 基板が確実に保持され、かつ基板の取り出しが円滑に行われる回転式基板処理装置および回転式基板処理方法を提供することである。

【解決手段】 基板回転保持装置1の回転部材2の上面に、基板100の裏面を垂直に支持する複数の垂直方向支持部材5、および基板100の外周端面に当接して基板100の水平位置を規制する複数の水平方向支持部材6が設けられている。回転部材2には複数の貫通孔7が形成されている。複数の貫通孔7の下方には、昇降ピン8がエアシリンダ9により昇降自在に配設されている。各昇降ピン8には超音波振動子10が取り付けられている。基板回転保持装置1の回転終了後、超音波振動子10が超音波振動した状態で昇降ピン8が貫通孔7を貫通して上昇し、基板100の裏面に当接する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を水平姿勢で回転させながら前記基板に所定の処理を行う回転式基板処理装置であって、前記基板の裏面を支持するとともに前記基板の外周端面に当接して前記基板の水平位置を規制する基板保持手段と、

前記基板保持手段を鉛直方向の軸の回りで回転駆動する回転駆動手段と、

前記基板保持手段により保持された前記基板または前記基板保持手段に振動を与える振動付与手段とを備えたことを特徴とする回転式基板処理装置。

【請求項2】 前記振動付与手段は、前記基板保持手段の回転停止時に前記基板保持手段または前記回転駆動手段のうち少なくとも一方の所定箇所に接触して振動する振動発生手段を含むことを特徴とする請求項1記載の回転式基板処理装置。

【請求項3】 前記基板保持手段から前記基板を取り出す基板取り出し手段をさらに備え、

前記振動付与手段は、前記基板取り出し手段の所定箇所に設けられた振動発生手段を含むことを特徴とする請求項1または2記載の回転式基板処理装置。

【請求項4】 前記振動付与手段は、前記基板保持手段に保持された前記基板または前記基板保持手段に超音波振動を与えることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の回転式基板処理装置。

【請求項5】 基板を水平姿勢で回転させながら前記基板に所定の処理を行う回転式基板処理方法であって、基板保持手段により前記基板の裏面を支持するとともに前記基板の外周端面に当接して前記基板の水平位置を規制する工程と、

前記基板保持手段により保持された前記基板を鉛直方向の軸の回りで回転駆動する工程と、

基板の回転停止中に前記基板保持手段により保持された前記基板または前記基板保持手段に振動を与える工程とを備えたことを特徴とする回転式基板処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板を回転させながら基板に所定の処理を行う回転式基板処理装置および回転式基板処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】回転式塗布装置、回転式現像装置等の回転式基板処理装置においては、半導体ウエハ等の基板を水平に保持しながら回転させる必要がある。一般的には、基板の裏面を真空吸着により吸着保持する吸引式スピンドルチャックが用いられている。しかしながら、吸引式スピンドルチャックでは、基板を回転時に確実に吸着保持するために強力な吸引を行っているため、吸着による基板裏面の汚染が生じる。

2

ともに基板の外周端面を保持しつつ基板に回転力を伝達する外周端縁保持型の基板回転保持装置（機械式スピンドルチャック）が提案されている。

【0004】図7は外周端縁保持型の基板回転保持装置の一例を示す概略断面図、図8は図7の基板回転保持装置の概略平面図である。図7および図8の基板回転保持装置は円形板状の回転部材51を備える。回転部材51はモータ（図示せず）のシャフト52の先端部に水平に固定され、鉛直方向の回転軸Aの周りで回転駆動される。回転部材51の上面には、回転軸Aと同軸の円周に沿って複数の支持部材53が配設されている。各支持部材53は、基板100の裏面を垂直方向に支持する垂直方向支持部53a、および基板100の外周端面に当接して基板100の水平位置を規制する水平方向支持部53bを有する。

【0005】図8の例では、基板100のオリエンテーションフラット部（直線状切欠き）101に沿って2つの支持部材53が配置され、残りの4つの支持部材53が基板100の外周部に沿って配置されている。基板100の搬入および搬出を容易にするために、各支持部材53の水平方向支持部53bと基板100の外周端面との間に僅かな遊びが設けられている。

【0006】この基板回転保持装置は、回転部材51の上面から所定の距離を隔てた上方に基板100を保持し、基板100と回転部材51との間の隙間に搬送アーム60が出入りできるように構成されている。基板100の搬出時には、搬送アーム60が支持部材53に干渉しないように回転部材51と基板100との間の空間に挿入される。そして、搬送アーム60が基板100の裏面を支持しながら上昇した後、後退して基板100を回転式基板処理装置の外部に搬出する。基板100を搬入時には、上記と逆の順序の動作が行われ、基板回転保持装置の支持部材53上に基板100が載置される。

【0007】基板100の処理時には、回転部材51がモータのシャフト52により回転駆動されると、回転方向に応じて基板100のオリエンテーションフラット部101が1つの支持部材53の水平方向支持部53bにより掛止され、かついくつかの支持部材53の水平方向支持部53bが基板100の外周端面に当接し、基板100の中心が回転部材51の回転中心からやや偏心した状態で基板100が回転部材51とともに回転する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】一方、本発明者らは、図9に示す外周端縁保持型の基板回転保持装置を創作した。ただし、この基板回転保持装置は本件出願の出願時において未公開である。

【0009】図9の基板回転保持装置は円形板状の回転部材61を備える。回転部材61はモータ（図示せず）のシャフト62の先端部に水平に固定され、鉛直方向の

基板100の裏面を垂直に支持する複数の垂直方向支持部材63、および基板100の外周端面に当接して基板100の水平方向の位置を規制する複数の水平方向支持部材64が固定されている。回転部材61には複数の貫通孔65が形成されている。これらの貫通孔65の下部には昇降ピン66が昇降自在に設けられている。

【0010】基板100の搬出時には、昇降ピン66が回転部材61の貫通孔65を貫通して上昇し、基板100を上方に押し上げる。その後、搬送アーム(図示せず)により基板100の受け渡しが行われる。基板100の搬入時には、上記と逆の順序の動作が行われ、垂直方向支持ピン63上に基板100が載置される。

【0011】上記の図7～図9の基板回転保持装置では、基板100の外周部が保持されるので、吸着による基板裏面の汚染が生じない。しかしながら、基板回転保持装置の回転加速度が高い場合には、基板100に与えられるトルクが強くなる。それにより、支持部材53、64またはそれを支える回転部材51、61が多少弾性変形し、基板100を締め付けた状態でロックしてしまうおそれがある。特に、支持部材53、64またはその表面に樹脂材料を使用している場合には、基板100のロック状態が顕著に現れる。

【0012】この状態で、基板100を搬送アーム60または昇降ピン66によって鉛直上方に移動させようとすると、基板100の外周端面が損傷したり、支持部材53、64が損傷する。また、基板100の外周端面と支持部材53、64との相互の摩擦でパーティクル(粒子)が発生する場合もある。基板100が支持部材53、64に強く締め付けられている場合には、基板100の取り出しが不可能となってしまう。

【0013】本発明の目的は、基板が確実に保持され、かつ基板の取り出しが円滑に行われる回転式基板処理装置および回転式基板処理方法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明に係る回転式基板処理装置は、基板を水平姿勢で回転させながら基板に所定の処理を行う回転式基板処理装置であって、基板の裏面を支持するとともに基板の外周端面に当接して基板の水平位置を規制する基板保持手段と、基板保持手段を鉛直方向の軸の周りで回転駆動する回転駆動手段と、基板保持手段に保持された基板または基板保持手段に振動を与える振動付与手段とを備える。

【0015】第2の発明に係る回転式基板処理装置は、第1の発明に係る回転式基板処理装置の構成において、振動付与手段が、基板保持手段の回転停止時に基板保持手段または回転駆動手段のうち少なくとも一方の所定箇所に接触して振動する振動発生手段を含むものである。

【0016】第3の発明に係る回転式基板処理装置は、第1または第2の発明に係る回転式基板処理装置の構成

し手段をさらに備え、振動付与手段が、基板取り出し手段の所定箇所に設けられた振動発生手段を含むものである。

【0017】第4の発明に係る回転式基板処理装置は、第1～第3のいずれかの発明に係る回転式基板処理装置の構成において、振動付与手段が、基板保持手段に保持された基板または基板保持手段に超音波振動を与えるものである。

【0018】第1～第4の発明に係る回転式基板処理装置においては、基板保持手段により基板の裏面および外周端面が支持された状態で、基板保持手段が回転駆動手段により鉛直方向の軸の周りで回転駆動される。その場合、基板保持手段により基板に与えられるトルクが強くなると、基板保持手段の弾性変形により基板が基板保持手段により締め付けられた状態になる。そこで、処理の終了後、振動付与手段により基板または基板保持手段に振動が与えられると、基板保持手段による基板の締め付け状態が解除される。その結果、上方への基板の取り出しが円滑に行われるとともに、基板および基板保持手段の損傷やパーティクルの発生が防止される。

【0019】特に、第2の発明に係る回転式基板処理装置においては、基板保持手段の回転停止時に振動発生手段が基板保持手段または回転駆動手段の所定箇所に接触して振動する。それにより、基板保持手段および基板が振動し、基板保持手段による基板の締め付け状態が解除される。

【0020】また、第3の発明に係る回転式基板処理装置においては、基板の取り出し時に振動発生手段により基板取り出し手段に振動が与えられる。それにより、基板取り出し手段を通じて基板保持手段に保持される基板が振動し、基板保持手段による基板の締め付け状態が解除される。

【0021】さらに、第4の発明に係る回転式基板処理装置においては、基板または基板保持手段に超音波振動が与えられるので、基板保持手段による基板の締め付け状態を効果的に解除することが可能となる。

【0022】第5の発明に係る回転式基板処理方法は、基板を水平姿勢で回転させながら基板に所定の処理を行う回転式基板処理方法であって、基板保持手段により基板の裏面を支持するとともに基板の外周端面に当接して基板の水平位置を規制する工程と、基板保持手段により保持された基板を鉛直方向の軸の周りで回転駆動する工程と、基板の回転停止中に基板保持手段に保持された基板または基板保持手段に振動を与える工程とを備えたものである。

【0023】第5の発明に係る回転式基板処理方法においては、基板保持手段により基板の裏面および外周端面が支持された状態で、基板保持手段が鉛直方向の軸の周りで回転駆動される。その場合、基板保持手段により基

性変形により基板が基板保持手段により締め付けられた状態になる。そこで、処理の終了後、基板または基板保持手段に振動が与えられると、基板保持手段による基板の締め付け状態が解除される。その結果、上方への基板の取り出しが円滑に行われるとともに、基板および基板保持手段の損傷やパーティクルの発生が防止される。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施例における回転式基板処理装置の概略断面図、図2は図1の回転式基板処理装置における基板回転保持装置の概略平面図である。

【0025】図1および図2において、基板回転保持装置1は、円形板状の回転部材2を備える。回転部材2は、モータ3のシャフト4の先端部に水平に固定され、鉛直方向の回転軸Aの周りで回転駆動される。回転部材2の上面には、基板100の裏面を垂直に支持する複数の円柱状（棒状）の垂直方向支持部材5、および基板100の外周端面に当接して基板100の水平位置を規制する複数の円柱状（棒状）の水平方向支持部材6が固定されている。これらの垂直方向支持部材5および水平方向支持部材6は、セラミックス等の硬い材料で形成される。

【0026】図2の例では、2本の水平方向支持部材6が基板100のオリエンテーションフラット部101に沿って配置され、残りの4本の水平方向支持部材6が基板100の外周部に沿って配置されている。各の水平方向支持部材6の外周面と基板100の外周端面との間には、基板100の搬入および搬出を容易にするために僅かな遊びが設けられている。

【0027】回転部材2には複数の貫通孔7が設けられている。図1に示すように、これらの貫通孔7の下部には、それぞれ昇降ピン8がエアシリンダ9により昇降自在に配設されている。また、基板回転保持装置1の周囲を取り囲むようにカップ12が上下動自在に配設されている。

【0028】さらに、各昇降ピン8には超音波振動子10が取り付けられている。モータ3、エアシリンダ9および超音波振動子10は制御部11により制御される。本実施例では、基板回転保持装置1が基板保持手段を構成し、モータ3が回転駆動手段を構成し、超音波振動子10が振動付与手段および振動発生手段を構成する。また、昇降ピン8が基板取り出し手段を構成する。

【0029】本実施例の回転式基板処理装置においては、回転部材2がモータ3のシャフト4により回転駆動されると、回転方向に応じて基板100のオリエンテーションフラット部101が水平方向支持部材6の一つにより掛止され、かつ水平方向支持部材6のいくつかが基板100の外周端面に当接し、基板100の中心が回転部材2の回転中心からやや偏心した状態で基板100が

【0030】回転開始直後および回転停止直前のように回転加速度が大きい場合に基板回転保持装置1により基板100に与えられるトルクが強くなると、水平方向支持部材6またはそれを支持する回転部材2の弾性変形が起り、水平方向支持部材6による基板100の締め付け状態が発生する場合がある。そのため、基板回転保持装置1が停止した後、制御部11が昇降ピン8に設けられた超音波振動子10を駆動する。それにより、昇降ピン8に超音波振動が付与され、昇降ピン8が上昇して基板100の裏面に当接した際に、昇降ピン8を通じて基板100に超音波振動が与えられ、さらに基板100を通じて水平方向支持部材6に超音波振動が伝達される。その結果、水平方向支持部材6による基板100の締め付け状態が解除され、昇降ピン8による基板100の取り出しが円滑に行われる。

【0031】したがって、基板100の外周端面および水平方向支持部材6の損傷が防止されるとともに、基板100と水平方向支持部材6との相互の摩擦でパーティクルが発生することが防止される。

【0032】図3は本発明の第2の実施例における回転式基板処理装置の主要部の概略断面図である。図3の回転式基板処理装置においては、モータ3のシャフト4の近傍にエアシリンダ13が配設され、エアシリンダ13の先端に超音波振動子14が取り付けられている。エアシリンダ13は超音波振動子14をモータ3のシャフト4の外周面に向かって移動させる。エアシリンダ13および超音波振動子14は制御部11により制御される。他の部分の構成は、第1の実施例の回転式基板処理装置の構成と同様である。

【0033】本実施例では、超音波振動子14が振動付与手段および振動発生手段を構成する。本実施例の回転式基板処理装置においては、基板100の処理が終了して基板回転保持装置1が停止した際に、制御部11により超音波振動子14およびエアシリンダ13が駆動される。それにより、超音波振動子14が超音波振動した状態でモータ3のシャフト4に数秒間当接する。その結果、シャフト4に超音波振動が与えられ、その超音波振動が回転部材2を通じて、垂直方向支持部材5、水平方向支持部材6および基板100に伝達される。その結果、水平方向支持部材6による基板100の締め付け状態が解除され、昇降ピン（図示せず）による基板100の取り出しが円滑に行われる。

【0034】図4は本発明の第3の実施例における回転式基板処理装置の主要部の概略断面図である。図4の回転式基板処理装置においては、基板回転保持装置1の回転部材2の下方に、棒状部材15がエアシリンダ16により上下動自在に配設されている。棒状部材15の上端部には超音波振動子17が取り付けられている。エアシリンダ16および超音波振動子17は制御部11により

基板処理装置の構成と同様である。

【0035】本実施例では、超音波振動子17が振動付与手段および振動発生手段を構成する。本実施例の回転式基板処理装置においては、基板100の処理が終了して基板回転保持装置1が停止した際に、制御部11により超音波振動子17が駆動されるとともに棒状部材15がエアシリンダ16により上方に移動する。それにより、超音波振動子17が超音波振動した状態で回転部材2の裏面に当接し、超音波振動が回転部材2に付与される。その超音波振動は垂直方向支持部材5および水平方向支持部材6を通じて基板100に伝達される。その結果、水平方向支持部材6による基板100の締め付け状態が解除され、昇降ピン（図示せず）による基板100の取り出しが円滑に行われる。

【0036】図5は本発明の第4の実施例における回転式基板処理装置の主要部の概略断面図、図6は図5の回転式基板処理装置の概略平面図である。図5および図6において、基板回転保持装置20は、円形板状の回転部材21を備える。回転部材21は、モータ3のシャフト4の先端部に水平に固定され、鉛直方向の回転軸Aの周りで回転駆動される。回転部材21の上面には、複数の支持部材22が配設されている。各支持部材22は、基板100の裏面を垂直に支持する垂直方向支持部22a、および基板100の外周端面に当接して基板100の水平位置を規制する水平方向支持部22bを有する。

【0037】図6の例では、2つの支持部材22が基板100のオリエンテーションフラット部101に沿って配置され、残りの4つの支持部材22が基板100の外周部に沿って配置されている。これらの支持部材22の水平方向支持部22bと基板100の外周端面との間には、基板100の搬入および搬出を容易にするために僅かな遊びが設けられている。また、基板100の取り出しを行うための搬送アーム30に超音波振動子31が取り付けられている。

【0038】本実施例では、基板回転保持装置20が基板保持手段を構成し、モータ3が回転駆動手段を構成し、超音波振動子31が振動付与手段および振動発生手段を構成する。また、搬送アーム30が基板取り出し手段を構成する。

【0039】本実施例の回転式基板処理装置においては、回転部材21がモータ3のシャフト4により回転駆動されると、回転方向に応じて基板100のオリエンテーションフラット部101が1つの支持部材22の水平方向支持部22bにより掛止され、かついくつかの支持部材22の水平方向支持部22bが基板100の外周端面に当接し、基板100の中心が回転部材21の回転中心からやや偏心した状態で基板100が回転部材21とともに回転する。

【0040】基板回転保持装置20により基板100に

それを支持する回転部材21が弾性変形を起こし、支持部材22による基板100の締め付け状態が発生する。基板100の処理が終了して基板回転保持装置20が停止した後、搬送アーム30が回転部材21と基板100との間の空間に挿入される。このとき、搬送アーム30に取り付けられた超音波振動子31が駆動され、搬送アーム30に超音波振動が与えられる。それにより、搬送アーム30が上昇して基板100の裏面を支持した際に、搬送アーム30を通じて基板100に超音波振動が与えられる。その超音波振動は基板100を通じて支持部材22にも伝達される。その結果、支持部材22による基板100の締め付け状態が解除され、搬送アーム30による基板100の取り出しが円滑に行われる。

【0041】したがって、基板100の外周端面および支持部材22の損傷が防止されるとともに、基板100と支持部材22との相互の摩擦でパーティクルが発生することが防止される。

【0042】なお、上記実施例では、振動発生手段として超音波振動子を用いているが、超音波振動子の代わりに他の振動装置または振動素子を用いてもよい。また、上記実施例の回転式基板処理装置では、基板回転保持装置が複数の固定式支持部材を有するが、本発明は基板回転保持装置が固定式的支持部材および回転式的支持部材を含む場合にも適用することができる。

【0043】本発明は、基板表面にレジスト等の塗布液を塗布する回転式塗布装置、基板に現像処理を行う回転式現像装置、基板を洗浄する回転式洗浄装置等の種々の回転式基板処理装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における回転式基板処理装置の概略断面図である。

【図2】図1の回転式基板処理装置における基板回転保持装置の概略平面図である。

【図3】本発明の第2の実施例における回転式基板処理装置の主要部の概略断面図である。

【図4】本発明の第3の実施例における回転式基板処理装置の主要部の概略断面図である。

【図5】本発明の第4の実施例における回転式基板処理装置の主要部の概略断面図である。

【図6】図5の回転式基板処理装置の概略平面図である。

【図7】外周端縁保持型の基板回転保持装置の一例を示す概略断面図である。

【図8】図7の基板回転保持装置の概略平面図である。

【図9】外周端縁保持型の基板保持装置の他の例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

1、20 基板回転保持装置

2、21 回転部材

9

10

5 垂直方向支持部材

6 水平方向支持部材

8 昇降ピン

10, 14, 17, 31 超音波振動子

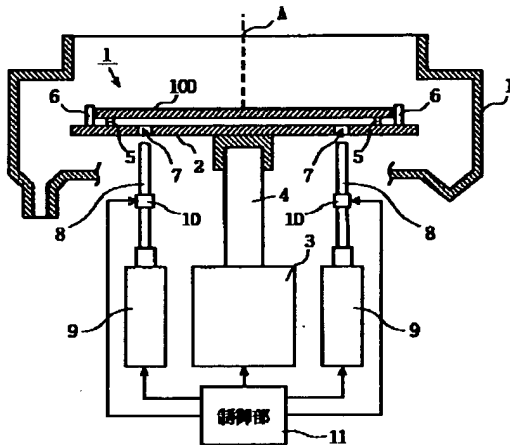
22 支持部材

22a 垂直方向支持部

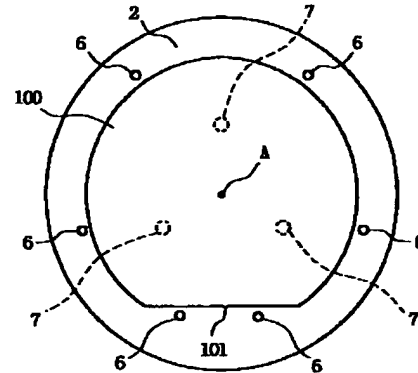
22b 水平方向支持部

100 基板

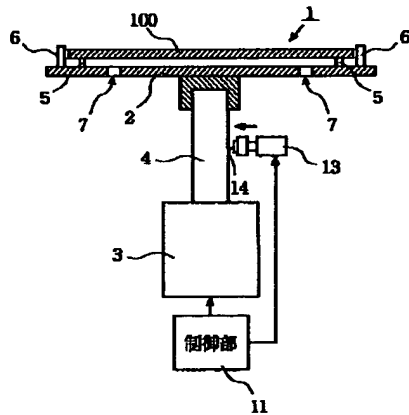
【図1】



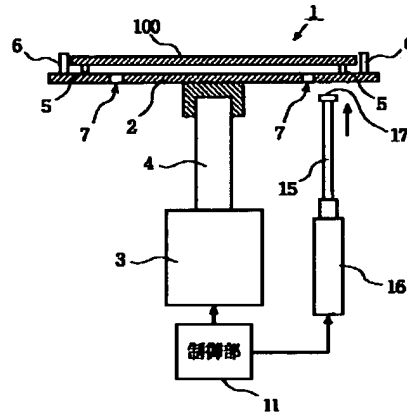
【図2】



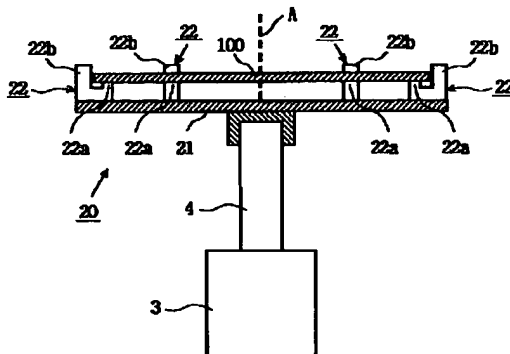
【図3】



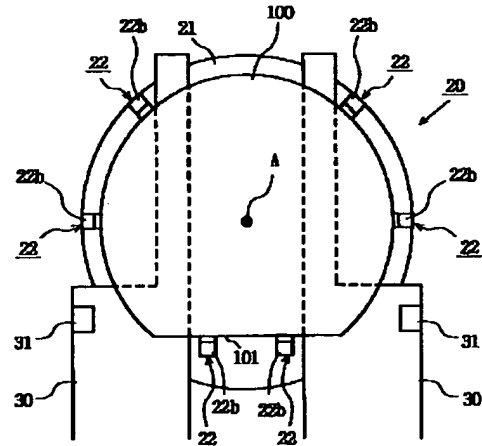
【図4】



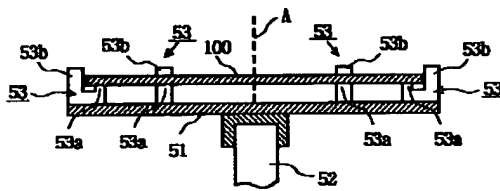
【図5】



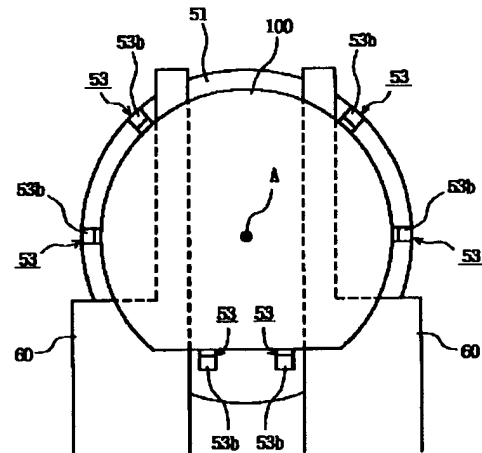
【図6】



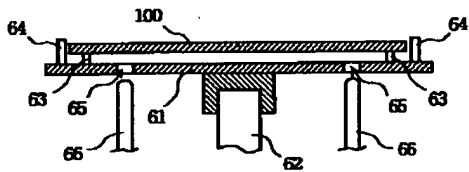
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H01L 21/304

識別記号  
341

庁内整理番号

FI  
H01L 21/30

技術表示箇所  
564C